

Colegio Nacional “Rafael Hernández”

UNLP

Nombre de la materia: GENÉTICA

Orientación: Ciencias Exactas y Naturales

Profesora a cargo: Carolina Elena Rosenberg

Fundamentación:

La materia se orienta a proporcionar una formación científica integradora, enfatizando desde su perspectiva multidisciplinaria, el acceso a contenidos referidos a la Biología, Bioquímica, Estadística, Bioética y Genética para fortalecer en los estudiantes las capacidades de comprenderlos e interactuar con ellos en forma responsable en su accionar cotidiano.

Las nuevas tendencias en política científica y educativa resaltan que la ciencia es un patrimonio universal que todos deben conocer y que, basándose en tal conocimiento los ciudadanos de las sociedades democráticas pueden tomar decisiones fundamentadas.

El ritmo actual de los avances científicos, obliga a no poner el acento exclusivamente en los contenidos conceptuales, que podrían quedar rápidamente desactualizados. Es necesario generar en los alumnos el entusiasmo y la curiosidad para estimularlos a un desarrollo continuado de nuevos conocimientos. Para ello será imprescindible brindarles herramientas específicas que le permitan seleccionar críticamente diferentes fuentes bibliográficas así como capacidades para acceder a ellas.

La Genética es una de las ramas de la biología que más ha avanzado y más se ha popularizado en las últimas décadas, es decir que numerosos tópicos relacionados con la materia aparecen cada vez de manera frecuente en los medios de comunicación, siendo algunos ejemplos el conocimiento del genoma humano, las posibilidades de obtener clones, los alimentos transgénicos; el uso de estudios genéticos a nivel molecular también se ha permitido perfeccionar técnicas que permiten la identificación y la determinación de la filiación de personas con gran certeza.

En nuestro país, las Abuelas de Plaza de Mayo han desafiado a la genética y a los científicos a encontrar la respuesta a su demanda de encontrar a los niños –sus nietos– apropiados durante la última dictadura militar en la Argentina.

Se considera entonces que los ciudadanos deberán manejar estas informaciones, para poder tomar parte activa en las discusiones que se generan en estos campos. Para acompañar estos cambios en la sociedad se considera necesario brindar una formación científica a toda la población, lo cual implica una educación y una alfabetización científica.

La primera, asociada al desarrollo, en los estudiantes, de la capacidad de observación, análisis, razonamiento, comunicación y abstracción, para comprender el valor funcional de la ciencia y adquirir conocimientos científicos

que les permita indagar la realidad de manera objetiva, rigurosa y contrastada. La segunda, otorgando la posibilidad de acceso al conocimiento científico de toda la sociedad, y que el mismo no quede reservado sólo a una elite (Macedo, 2007).

Objetivo general:

Que los alumnos comprendan la naturaleza de la información genética, su transmisión vertical, los mecanismos de expresión génica y la variabilidad a través de situaciones vinculadas a la vida cotidiana en el siglo XXI.

Propósitos del docente:

- Lograr que los alumnos desarrollen comprensión de los contenidos de la asignatura.
- Plantear problemas apropiados, a partir de situaciones cotidianas y/o hipotéticas que permitan iniciar y transitar el camino desde las concepciones previas hacia los modelos y conocimientos científicos que se busca enseñar
- Capacitar a los alumnos en la búsqueda de bibliografía, en distintas fuentes.
- Propiciar la indagación de ideas previas y la formulación de actividades que pongan en conflicto las mismas, logrando la aparición de nuevas hipótesis.
- Capacitar a los alumnos en métodos de trabajo como el análisis de casos, la investigación, la interpretación de tablas y gráficos, desarrollo de la comunicación oral y escrita etc; sentando las bases para el abordaje autónomo y la comprensión de nuevos conocimientos.
- Poner en circulación en el aula el “saber ciencias”, el “saber hacer sobre ciencias” y el “saber sobre las actividades de las ciencias”

Contenidos:

Unidad 1: Los procesos moleculares de transferencia de información en los seres vivos

- Información genética: concepto y localización. Genoma, genotipo y fenotipo.
- Funciones del núcleo celular: control y regulación.
- Relación entre cromosomas y cromatina (eucromatina y heterocromatina). Ácidos nucleicos: ADN y ARN, estructura y funciones. Replicación del ADN. Características generales del proceso.
- La expresión de la información genética: transcripción del ADN.
- Estructuras vinculadas al proceso de síntesis de proteínas: Citoplasma, citosol. Citoesqueleto. Ribosomas. Retículo endoplásmico rugoso.
- Descripción del proceso de síntesis de proteínas. Código genético.
- Fenotipo y proteínas. Regulación de la expresión génica: concepto y consecuencias. Introducción a la ingeniería genética: alcances y perspectivas.

Objetivos de la Unidad:

Que los alumnos comprendan

- e interpreten el flujo de la información genética en los seres vivos
- la estructura del ADN y su relación con el proceso de replicación.

Unidad 2: Ciclos de la vida

- Ciclo de vida de los organismos de reproducción asexual y de reproducción sexual: características generales.
- Ciclo celular: interfase (períodos G1, S y G2) y división celular. Características generales de cada fase. Ciclo del centrosoma. Centríolos.
- Fase M: mitosis (profase, prometafase, metafase, anafase, telofase) y citocinesis.
- Huso mitótico: fibras del áster, fibras polares, fibras cinetocóricas.
- Cromosoma metafásico: cromátida; constricciones primaria y secundaria, satélite cromosómico, centrómero. Secuencias teloméricas y secuencias centroméricas.
- Clasificación morfológica de los cromosomas según la posición del centrómero: cromosomas metacéntricos, submetacéntricos y acrocéntricos.

Objetivos de la Unidad:

Que los alumnos comprendan:

- las relaciones entre los ciclos de vida de los organismos y el ciclo de las células.
- los procesos de división celular y sus vinculaciones con la diversidad biológica

Unidad 3: Meiosis y la reproducción sexual

- Meiosis: meiosis I (reduccional) y meiosis II (ecuacional), etapas y características de cada una. Concepto de ploidía (haploide, diploide). No disyunción y aneuploidías.
- Gametogénesis. Ovogénesis y espermatogénesis en el organismo humano; similitudes y diferencias.
- Diversidad y variabilidad biológica: concepto y origen. Mutaciones. Intercambios de material genético. Distribución al azar. Fecundación.

Objetivos de la Unidad:

Que los alumnos comprendan:

- las relaciones entre gametogénesis y reproducción sexual

Unidad 4: Fundamentos de genética

- Contribuciones de Mendel al estudio de la herencia. El principio de segregación: primera ley de Mendel. Consecuencias de la segregación. El principio de distribución independiente: segunda ley de Mendel. Cruza de prueba.

- Conceptos: gen, alelos, monohíbrido, dihíbrido, polihíbrido, homocigota, heterocigota, genotipo y fenotipo.
- Fenómeno de dominancia y recesividad. Determinación de proporciones genotípicas y fenotípicas.
- Relaciones de dominancia entre alelos: completa, incompleta y codominancia.
- El tablero de Punnett: su utilización en la resolución de problemas.

Objetivos de la Unidad:

Que los alumnos comprendan:

- e interpreten las leyes de Mendel y valoren su importancia en el contexto histórico.
- y logren transferir a la resolución de problemas los aspectos teóricos de la genética.

Unidad 5: Genética humana

- Herencia de los caracteres normales en humanos.
- Herencia de los grupos sanguíneos. Codominancia. Alelos múltiples. Factor Rh.
- Genética médica: alcances y perspectivas.
- Clasificación de las enfermedades genéticas: monogénicas, multifactoriales, cromosomopatías.
- Enfermedades monogénicas: herencia mendeliana. Genealogías. Enfermedades de herencia autosómica dominante. Enfermedades de herencia autosómica recesiva.
- Herencia citoplasmática: mitocondrias, cloroplastos.
- Determinación sexual y cromosomas sexuales (X e Y) en la especie humana. Genes humanos ligados al cromosoma X y enfermedades relacionadas.
- Cariotipo humano y cromosomopatías. Clasificación. Alteraciones numéricas y estructurales de los cromosomas autosómicos y sexuales. No disyunción meiótica y mitótica. Fórmula cariotípica.
- Identificación de individuos y filiación. Técnicas aplicadas. Estudio de casos: implicancias científicas, éticas y sociales.

Objetivos de la Unidad:

Que los alumnos comprendan:

- los principales patrones de herencia en la especie humana y los puedan aplicar a la resolución de problemas y estudio de casos.

Metodología de trabajo:

En esta propuesta la ciencia se vislumbra desde sus dos facetas: como producto y como proceso, una ciencia no neutra ni aséptica, sino atravesada por los mismos intereses y conflictos que vive la sociedad en la que está inmersa. Entendiendo a la ciencia escolar distinta a la ciencia de los científicos, como una actividad humana, un puente entre los saberes previos cotidianos con los que los alumnos dan sentido al mundo y los modelos y marcos teóricos desde los que los científicos interpretan y analizan la realidad (DeBoer, 1991;

Furman y de Podestá, 2010). Consecuentemente se seguirá un enfoque de enseñanza por indagación, intentando generar situaciones de enseñanza en las que se pongan en juego tanto el aprendizaje de conceptos (ciencia como producto) como de competencias científicas (ciencia como proceso). Es decir, el aprendizaje de conceptos científicos estará enmarcado en situaciones de enseñanza en las que los alumnos tengan oportunidades de desarrollar ciertas ideas y competencias relacionadas con el proceso de construir conocimiento científico, tales como la argumentación, la observación, la comparación, la formulación de preguntas investigables, el análisis de gráficos, etc. Se intentará que los alumnos recorran, guiados por la docente, el camino de construir conceptos y estrategias del pensamiento científico a partir de la exploración sistemática de fenómenos naturales, del trabajo con problemas y del análisis crítico de experiencias históricas y de otras variadas fuentes de información (Furman y de Podestá, 2010).

Con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo, tal como lo denominó Ausubel (García Esquivel, 2007), se intentará que los conocimientos nuevos se relacionen sustancialmente con lo que el alumno ya sabe, por lo tanto se buscará que se presenten, de manera simultánea, algunas de las siguientes condiciones:

- el contenido que se ha de aprender debe tener sentido lógico, es decir, ser potencialmente significativo, por su organización y estructuración
- el contenido debe articularse con sentido psicológico en la estructura cognoscitiva del aprendiz, mediante su anclaje en los conceptos previos
- el estudiante debe tener deseos de aprender de manera significativa, voluntad de saber, es decir, que su actitud sea positiva hacia el aprendizaje.

En síntesis, los aprendizajes han de ser funcionales, en el sentido de que sirvan para algo, y significativos, es decir, estar basados en la comprensión (Gutiérrez, 1989).

Teniendo en cuenta que se prestará especial atención a la interacción de las ideas que traen los estudiantes con los nuevos conceptos científicos, ya sea que esta interacción adopte la forma de confrontación o de integración, se seguirán algunos aspectos del modelo de cambio conceptual (Manuale, 2007). Con el objetivo de lograr ese cambio en los alumnos, se les dará suficiente tiempo para que puedan compartir, reflexionar, evaluar y reestructurar sus propias ideas.

Siguiendo también las ideas de Bruner, los procesos de enseñanza y de aprendizaje se desarrollarán en prácticas cooperativas de trabajo en grupo. Se tratará de enseñar y aprender compartiendo, “haciendo cosas conjuntamente”, mediante comunidades de aprendizaje implicadas en la resolución de problemas. El trabajo individual, el trabajo cooperativo, la enseñanza a otros compañeros, el uso de apoyos instrumentales como la wikipedia, el youtube o el facebook serán herramientas que colaborarán con el aprendizaje de contenidos, de habilidades socio-lingüísticas, negociación y utilización de la mente (aprender a trabajar en equipo, a reflexionar sobre el proceso de aprendizaje, a utilizar la narración como instrumento de pensamiento y de intercambio, a usar la tecnología disponible o a enseñar y comunicar a otros los conocimientos adquiridos) (Guilar, 2009).

Están previstas visitas a laboratorios de investigación y la concurrencia a exposiciones de ciencia de forma que los alumnos puedan contactarse con investigadores para formularles preguntas acerca de las implicancias laborales de las distintas carreras de orientación biológica y bioquímica, vinculadas con esta materia optativa.

Formas y criterios de evaluación:

Los alumnos serán evaluados en forma continua. Para la determinación de la nota bimestral se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- . Participación en clase
- . Entrega en tiempo y forma de los trabajos solicitados por el profesor
- . Calidad y riqueza de los trabajos de investigación. Los mismos serán evaluados a través de matrices analíticas, de manera tal que los alumnos conocerán claramente cuáles serán los criterios a tener en cuenta a la hora de evaluarlos.
- Defensa en coloquio de los trabajos realizados
- Nota obtenida en las evaluaciones escritas (una o dos por bimestre)

Recursos:

Las actividades se realizarán en el aula, con un número ideal de hasta 30 alumnos con la finalidad de facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje.

Recursos materiales:

- Aulas con capacidad para treinta alumnos.
- Material audiovisual: cañón, computadora de escritorio, netbooks.
- Tiza, borrador y pizarrón.
- Libros de la biblioteca del Departamento de Ciencias Biológicas y de la Biblioteca del Colegio.

Bibliografía

-Bibliografía utilizada para la confección de esta propuesta:

DeBoer, G. 1991. A history of ideas in science education. Teachers Collage Press, New Cork.

Furman M y de Podestá ME. 2010. La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Ed Aique, Buenos Aires.

García Esquivel, H. 2007 Ausubel, Piaget y Vygotsky. [www. monografías.com](http://www.monografías.com).

Guilar ME, 2009. Las ideas de Bruner: “de la revolución cognitiva” a la “revolución cultural”. Educere 44, 235-241

Gutiérrez, R. 1989. Modelos de aprendizaje en la Didáctica de las Ciencias. Investigación en la escuela 9, 17-24.

- Macedo, B. 2007. Habilidades para la vida: una contribución desde la educación científica. en Iniciación a la cultura científica. La formación de maestros. 15 – 23 pp. España. Aprendizaje. Machado Libros.
- Manuale, M. 2007. Estrategias para la comprensión: construir una didáctica para la educación superior. Primera parte. Universidad Nacional del Litoral. Argentina

Bibliografía obligatoria de la materia:

- Alberts, B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts y J. D. Watson. 2004. Biología molecular de la célula. Ed. Omega, Barcelona. (Cáp. 20)
- Cooper, G y R. Hausman. La célula. Ed. Marbán. España. 2008.
- Campbell, N. A., L. G. Mitchell y J. B. Reece. Biología. Conceptos y relaciones. Ed. Pearson Educación. México, 2008.
- Curtis, H. y S. Barnes. Biología. Ed. Panamericana, S. A. Bs. As. 6ta. ed., 2008.
- Curtis, H. y S. Barnes. Invitación a la Biología. Ed. Panamericana S.A. Bs. As. 7ma. ed. 2006.
- De Robertis, E. (h) y otros. Biología Celular y Molecular. Buenos Aires. Ed. El Ateneo. 1998.
- Karp, G. Biología Celular y Molecular. Ed. Mc Graw-Hill. México. 1998.
- Massarini, A. Genética y Evolución, continuidad y cambio: las claves de una historia próspera en la evolución y las Ciencias. Ed. EMECE. 2001.
- Madariaga, A. (editor). Las abuelas y la genética. Abuelas de Plaza de Mayo. Buenos Aires. 2008.
- Pasqualini, Ch. y S. Acevedo. Investigación en Cáncer y citogenética. Ed. Eudeba. Colección Ciencia Joven Nº 25. Buenos Aires. 2007.
- Penchaszadeh, V. Genética y salud. Colección Ciencia joven. Nº 37, Ed. Eudeba. Buenos Aires. 2009.
- Pierce, B. Genética, un enfoque conceptual. Ed. Panamericana S.A. Bs. As. 2da. ed. 2005.
- Purves, W. K., D. Sadava, G. H. Orinas y H. C. Heller. Vida. La Ciencia de la Biología. Ed. Médica Panamericana. Madrid. España. 6ta ed. 2009.

Bibliografía complementaria:

- Investigación y Ciencia
- Revistas: Ciencia Hoy.
- Suplemento Futuro Diario Pág. 12.